

## 2007/01/11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-319458

(P2003-319458A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

デマコト\* (参考)

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 M

5 K 0 3 5

H 0 4 L 29/14

H 0 4 L 13/00

3 1 3

5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数12 ○L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-122621(P2002-122621)

(22) 出願日 平成14年4月24日 (2002. 4. 24)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 奥野 亮

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 大塚 晃

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100099461

弁理士 溝井 章司 (外5名)

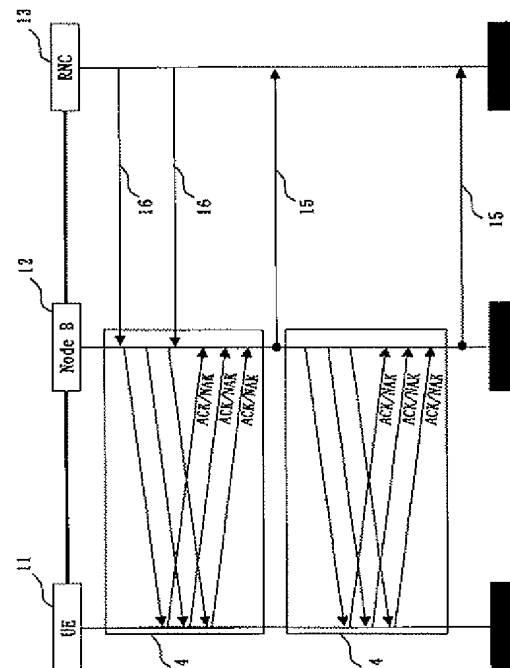
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム及び通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 無線状態にかかわらず、下り伝送品質を的確に把握し、階層構造からなる無線通信システムの伝送効率を向上させることを目的とする。

【解決手段】 下りデータおよび下りデータに対する応答14の送受信状況に基づき、無線基地局12が無線端末11との間の無線通信路の伝送品質を評価し、評価結果を示す情報をフィードバック情報15として無線ネットワーク制御装置13へ送信し、無線ネットワーク制御装置13はフィードバック情報15に基づき無線端末11との間で実施される各レイヤの通信パラメータの制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の無線端末との間で無線通信を行う無線基地局と、前記無線基地局の通信制御を行う通信制御装置とを有する通信システムであって、前記無線基地局は、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価し、評価結果を示す評価結果情報を前記通信制御装置に対して送信し、前記通信制御装置は、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信し、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に応じて前記無線基地局の通信制御を行うことを特徴とする通信システム。

【請求項2】 前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信し、前記無線端末における前記下りデータの受信状況を検出して前記無線通信路の通信品質を評価することを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質である場合には、前記下りデータの送信レートを上げさせる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記下りデータの送信レートを下げさせる通信制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項4】 前記無線基地局は、下りデータについて多値変調処理を行い、多値変調処理後の下りデータを前記無線端末に対して送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質である場合には、前記下りデータの多値変調処理に用いられる1シンボル当たりの送信ビット数を増加させるとともに前記下りデータの送信電力を減少させる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記下りデータの多値変調処理に用いられる1シンボル当たりの送信ビット数を減少させるとともに前記下りデータの送信電力を増加させる通信制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項5】 前記通信制御装置は、前記無線基地局に対して下りデータを送信し、前記無線基地局は、前記通信制御装置より送信された下りデータを蓄積するバッファを備え、前記通信制御装置より送信された下りデータを前記バッファに蓄積し、前記バッファに蓄積した下りデータを前記無線端末に対して送信し、一定周期ごとに、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価するとともに評価結果を示す評価結果情報を前記通信制御装置に対して送信し、前記通信制御装置は、前記無線基地局より評価結果情報が送信される度に送信された評価結果情報を受信し、複数周期分の評価結果情報に基づき前記無線通信路の通信品質の変動状況を判断し、前記無線通信路の通信品質が悪化している場合に、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量を測定し、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量が所定レベル以上である場合に、前記無線基地局のバッファに蓄積された下りデータを破棄させる通信制御を行い、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量が所定レベル未満である場合に、前記無線基地局への下りデータの送信量を制限する通信制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項6】 前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信するとともに、所定の場合に前記無線端末より前記下りデータに対する応答を受信しており、前記通信制御装置は、前記無線基地局が前記無線端末からの応答を待つ際の応答待ち時間に対する制限時間を管理しており、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信した場合に、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に基づき前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記応答待ち時間に対する制限時間を長くする通信制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項7】 前記無線基地局は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 方式により前記無線端末との間で無線通信を行い、前記通信制御装置は、HSDPA方式による無線基地局の通信制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項8】 前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記無線端末において前記下りデータの誤り訂正が行わ

れる際に、前記下りデータの誤り訂正に用いられるHARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) による誤り訂正符号の種類を検出して前記無線通信路の通信品質を評価することを特徴とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項9】 前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるか否かを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質である場合には、HSDPA方式におけるRLC (Radio Link Control) 層のウィンドウサイズを大きくして前記下りデータの送信レートを上げさせる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、HSDPA方式におけるRLC層のウィンドウサイズを小さくして前記下りデータの送信レートを下げさせる通信制御を行うことを特徴とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項10】 前記通信制御装置は、前記無線基地局を介して下りデータを前記無線端末に対して送信するとともに、所定の場合に前記無線基地局を介して前記下りデータに対する応答を前記無線端末より受信しており、HSDPA方式におけるRLC層において、前記無線端末からの応答を待つ際の応答待ち時間に対する制限時間を管理しており、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信した場合に、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に基づき前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるか否かを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記応答待ち時間に対する制限時間を長くする通信制御を行うことを特徴とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項11】 所定の無線端末との間で無線通信を行うとともに、前記無線通信に対する通信制御を行う通信制御方法であって、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価するとともに、評価結果に応じて前記無線通信に対する通信制御を行うことを特徴とする通信制御方法。

【請求項12】 前記通信制御方法は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 方式により前記無線端末との間で無線通信を行うことを特徴とする請求項11に記載の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線アクセスネットワークシステム(RAN)の分野に関連し、特に無線基地局と無線端末間の伝送品質に伴い、レイヤ構造からなる無線通信システムにおいて各層のスループットを向上させる技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】昨今の高速データ通信の実現要求に応えるため、次世代移動通信システムIMT-2000の標準化やシステム開発が行われており、より高速なパケット伝送方式として、下りのピーク伝送速度の高速化、低伝送遅延、高スループット化等を目的としたHSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) が検討されている。

【0003】従来、無線基地局から無線端末方向への下り無線チャネルにおいて、当該下り無線チャネルの伝送品質を知る手段は、無線端末側で伝送品質を検知し、その検知した品質情報を無線端末から無線基地局方向の上り無線チャネルで無線基地局に送信する方法である。無線基地局やその上位局である無線ネットワーク制御装置は、無線チャネルの伝送品質に応じた通信制御を行っている。

【0004】例えば特開平8-8817号公報では、再送信回数から無線状態を検出し送信電力制御を行う手法が示されている。図2は特開平8-8817号に示された制御方法を説明する図であり、再送信回数の増減により無線状態を検知し、その無線状態により自局(無線端末)ならびに相手局(無線基地局)の無線送信出力の調整を行う制御方法のシーケンスを示すものである。図において、(S1)は無線端末で再送信回数を9とカウントしたことを示す。再送信回数が多い場合は無線状態が悪化しているので、(S2)にてレイヤ1の送受信部に無線送信出力を上昇させることを要求する。また、相手局である無線基地局に対しても送信出力を上昇させる要求を行う。本制御を行った後、(S3)で前回より少ない再送信回数で相手局からレスポンスを受信できれば無線状態は改善されたことになり、(S4)で自局の送信出力を低減し、無線基地局に対しても送信出力を低減させる要求を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の無線端末での再送回数から無線品質を検知し、無線基地局に送信出力の調整を要求する制御方法では、無線品質が悪いと無線端末から無線基地局に通知する際に、データの遅延や損失の影響を受けることになる。また、無線通信システムにおけるプロトコルは、階層構造から成り、ある層における再送状態はその上位層、下位層の送受信状態に影響を及ぼすため、伝送効率を向上させるためにはレイヤ毎の制御が必要である。また、HSDPAでは、下り無線チャネルの伝送品質に応じて各層におけるデータ伝送の効率化を図ることが必要となる。ゆえ

に、無線ネットワーク制御装置は下り無線チャネルの伝送品質を把握し、層構造からなる無線通信システムを制御する必要がある。

【0006】また、無線端末と無線基地局間で再送が頻繁に起こる場合、無線ネットワーク制御装置が送信するデータで無線基地局内の送信データと送信待ちデータを一時的に記憶するバッファメモリがオーバーフローしてしまう恐れがある。この時、無線ネットワーク制御装置から多くの情報送信を必要とする他の無線端末において、無線基地局内の送信待ちキューのため、データ送信が妨

げられることがある。

【0007】本発明は、以上のような実情に鑑みてなされたものであり、無線端末と無線基地局間の下り通信の通信品質に関する情報を無線基地局から無線ネットワーク制御装置へフィードバックし、その情報を用いて無線ネットワーク制御装置から階層構造を持つ無線通信システムにおける各層のプロトコルを制御し、下り伝送効率を向上する無線アクセスネットワークを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る通信システムは、所定の無線端末との間で無線通信を行う無線基地局と、前記無線基地局の通信制御を行う通信制御装置とを有する通信システムであって、前記無線基地局は、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価し、評価結果を示す評価結果情報を前記通信制御装置に対して送信し、前記通信制御装置は、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信し、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に応じて前記無線基地局の通信制御を行うことを特徴とする。

【0009】前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信し、前記無線端末における前記下りデータの受信状況を検出して前記無線通信路の通信品質を評価することを特徴とする。

【0010】前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質である場合には、前記下りデータの送信レートを上げさせる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記下りデータの送信レートを下げさせる通信制御を行うことを特徴とする。

【0011】前記無線基地局は、下りデータについて多値変調処理を行い、多値変調処理後の下りデータを前記無線端末に対して送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベ

ル以上の通信品質である場合には、前記下りデータの多値変調処理に用いられる1シンボル当たりの送信ビット数を増加させるとともに前記下りデータの送信電力を減少させる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記下りデータの多値変調処理に用いられる1シンボル当たりの送信ビット数を減少させるとともに前記下りデータの送信電力を増加させる通信制御を行うことを特徴とする。

【0012】前記通信制御装置は、前記無線基地局に対して下りデータを送信し、前記無線基地局は、前記通信制御装置より送信された下りデータを蓄積するバッファを備え、前記通信制御装置より送信された下りデータを前記バッファに蓄積し、前記バッファに蓄積した下りデータを前記無線端末に対して送信し、一定周期ごとに、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価するとともに評価結果を示す評価結果情報を前記通信制御装置に対して送信し、前記通信制御装置は、前記無線基地局より評価結果情報が送信される度に送信された評価結果情報を受信し、複数周期分の評価結果情報に基づき前記無線通信路の通信品質の変動状況を判断し、前記無線通信路の通信品質が悪化している場合に、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量を測定し、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量が所定レベル以上である場合に、前記無線基地局のバッファに蓄積された下りデータを破棄させる通信制御を行い、前記無線基地局のバッファのデータ蓄積量が所定レベル未満である場合に、前記無線基地局への下りデータの送信量を制限する通信制御を行うことを特徴とする。

【0013】前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信するとともに、所定の場合に前記無線端末より前記下りデータに対する応答を受信しており、前記通信制御装置は、前記無線基地局が前記無線端末からの応答を待つ際の応答待ち時間に対する制限時間を管理しており、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信した場合に、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に基づき前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記応答待ち時間に対する制限時間を長くする通信制御を行うことを特徴とする。

【0014】前記無線基地局は、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 方式により前記無線端末との間で無線通信を行い、前記通信制御装置は、HSDPA方式による無線基地局の通信制御を行うことを特徴とする。

【0015】前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記無線端末において前記下りデータの誤り訂正が行われる際に、前記下りデータの誤り訂正に用いられるHARQ (Hybrid Automatic Repeat request) によ

る誤り訂正符号の種類を検出して前記無線通信路の通信品質を評価することを特徴とする。

【0016】前記無線基地局は、前記無線端末に対して下りデータを送信しており、前記通信制御装置は、前記評価結果情報に示された評価結果に基づき、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質である場合には、HSDPA方式におけるRLC(Radio Link Control)層のウィンドウサイズを大きくして前記下りデータの送信レートを上げさせる通信制御を行い、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、HSDPA方式におけるRLC層のウィンドウサイズを小さくして前記下りデータの送信レートを下げさせる通信制御を行うことを特徴とする。

【0017】前記通信制御装置は、前記無線基地局を介して下りデータを前記無線端末に対して送信するとともに、所定の場合に前記無線基地局を介して前記下りデータに対する応答を前記無線端末より受信しており、HSDPA方式におけるRLC層において、前記無線端末からの応答を待つ際の応答待ち時間に対する制限時間を管理しており、前記無線基地局より前記評価結果情報を受信した場合に、受信した前記評価結果情報に示された評価結果に基づき前記無線通信路の通信品質が所定レベル以上の通信品質であるかを判断し、前記無線通信路の通信品質が所定レベル未満の通信品質である場合には、前記応答待ち時間に対する制限時間を長くする通信制御を行うことを特徴とする。

【0018】本発明に係る通信制御方法は、所定の無線端末との間で無線通信を行うとともに、前記無線通信に対する通信制御を行う通信制御方法であって、前記無線端末との間の無線通信路の通信品質を評価するとともに、評価結果に応じて前記無線通信に対する通信制御を行うことを特徴とする。

【0019】前記通信制御方法は、HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)方式により前記無線端末との間で無線通信を行うことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1と図3を用いて本発明の第1の実施の形態に係る通信システムを説明する。図1において、11は無線端末(User Equipment、以下「UE」ともいう)を、12は無線基地局(以下「Node B」ともいう)を、13は無線ネットワーク制御装置(Radio Network Controller、以下「RNC」ともいう)を示す。ここで、無線ネットワーク制御装置(RNC)は、通信制御装置に相当する。14はNode BとUE間の下りデータおよび下りデータに対する応答を、15は下り方向の無線通信路の伝送品質(通信品質)の評

価結果をNode BからRNCへ通知するフィードバック情報、16はRNC13からNode B12へ送られる送信データ(下りデータ)を示す。なお、フィードバック情報は、評価結果情報に相当する。

【0021】また、図3において、301はUEにおけるNode BとUE間の物理層、302はUEにおけるMAC層、303はRNCとUE間で終端するUE側のRLC層である。304はNode BにおけるNode BとUE間の物理層、305はUEとNode B間のレイヤ2であるMAC-hs層、306はNode BにおけるNode BとRNC間の物理層であるレイヤ1、307はNode BにおけるNode BとRNC間のレイヤ2であるL2層、308はNode BにおけるNode BとRNC間のレイヤ2であるHS-DSCH-FP層である。309はRNCにおけるRNCとNode B間における物理層であるレイヤ1、310はRNCにおけるRNCとNode B間のレイヤ2であるL2層、311はRNCにおけるRNCとNode B間のレイヤ2であるHS-DSCH-FP層、312はRNCにおけるRNCとUE間のレイヤ2 MAC層の一部であるMAC-c/sh層、313はRNCにおけるRNCとUE間のレイヤ2 MAC層の一部であるMAC-D層、314はRNCにおけるRNCとUE間のレイヤ3であるRLC層である。315はUEとNode B間のインタフェース部、316はNode BとRNC間のインタフェース部である。

【0022】次に動作について説明する。Node B12では、UE11に対して無線通信路により下りデータを送信するとともに、UE11における下りデータの受信状況を検知し、下り方向の無線通信路の伝送品質を把握(評価)する。Node B12は、例えば、UE11からの応答であるACK/NAKのそれぞれの受信頻度、再送回数、UE11からの応答の有無、HSDPAにおける誤り制御方式であるHARQ(Hybrid Automatic Repeat request)による誤り訂正符号の種類等によりUE11における下りデータの受信状況を検知する。例えば、下りデータがエラー状態でUE11に到達したことを示すメッセージのNAKが頻繁にNode Bへ送られてくる状況、すなわち再送が頻繁に起きている状況では、Node B12は下り方向の伝送品質が悪いとの評価を行うことができる。そして、Node B12は、この下りの伝送品質に対する評価を示す情報をフィードバック情報15としてRNC13に通知する。通知を受けたRNC13はフィードバック情報15に基づき下り方向の無線通信路の伝送品質が所定レベル以上であるかを判断し、判断結果に応じてレイヤ構造からなる無線ネットワークシステムのスループット向上のための制御を各層に対して行う。

【0023】例えば図3は現在3GPPで検討されてい

るHSDPAのプロトコルアーキテクチャを示したものである。本発明の第1の態様をHSDPAへ適用する際の動作について説明する。UE11とNode B12間におけるMAC-hs層305では、UEとNode B間の誤り制御方式であるHARQが終端されている。Node Bでは、ACK/NAKによる再送状態ならびに使用している誤り訂正符号に関する情報を持っており、MAC-hs305内で下りの伝送品質をHARQの再送状態から検出することができる。すなわち、Node B12は、現在使用されているHARQによる誤り訂正符号の種類を検出することによりUE11における下りデータの受信状況を判断し、下り方向の伝送品質を評価することができる。このMAC-hs305内で終端しているHARQ情報をRNC13へフィードバック情報15として伝送路を経由して送信する。

【0024】以上のように本実施の形態によれば、Node Bにおいて下り伝送品質はACK/NAKの受信頻度や再送回数、相手局の応答の有無、HARQにおける誤り訂正符号の種類等により明確に決定される。一方で、UE11内における該情報からでは下りの伝送品質を決定することはできない。それは、UEでは受信通知(ACK/NAK)の応答がない場合、Node Bがデータを送信しているのかいないのかそれとも送信したデータが途中で損失してしまったのかを判別できないからである。また、Node BとUE間の媒体が無線である性質上、UEからの信号がNode Bまで届かない状況があることなども理由として挙げられる。ゆえに、受信側ではなく送信側でデータ通信状況を測定し、通知する必要がある。本発明の実施の形態1によれば、無線区間の伝送品質に関わらず、下りの伝送品質をNode Bで把握することができ、その情報をRNCに通知することで下り伝送品質に応じた通信制御をRNCで行うことができる。

【0025】実施の形態2. 本実施の形態では、図3を参照して、RNC13によるNode B12への通信制御の具体例について説明する。RNC13は、Node B12からのフィードバック情報を用いて、例えば、UE11とRNC13間で終端するRLC層のウィンドウサイズの制御を行う。RLC層よりも低い層に位置するMAC-hs層で再送が起こらず、このため下り方向の伝送品質が良い状態であるとNode B12が評価している場合には、RNC13は下り方向の無線通信路の伝送品質が所定レベル以上であると判断してRLC層のウィンドウサイズを大きくしてRLC層のスループットを向上するように制御を行う。また、MAC-hs層で再送が頻繁に起こり、このため下り方向の伝送品質が悪い状態であるとNode B12が評価する場合は、RNC13は下り方向の無線通信路の伝送品質が所定レベル未満であると判断してRLC層のウィンドウサイズを小さくし、スループットを抑制するように制御を

行う。ウィンドウサイズはその性質上、大きくすることでスループットは高くなり、小さくすることでスループットは下がる。従って、RLC層のウィンドウサイズを大きくすることにより下りデータの送信レートを上げることが可能になり、また、RLC層のウィンドウサイズを小さくすることにより下りデータの送信レートを下げることが可能になる。

【0026】以上のように本実施の形態によれば、Node BからRNCに送られたUEとNode B間の下り伝送品質を示すフィードバック情報を用いて、下位層(本実施の形態ではMAC-hs層が該当)での再送状況に応じて上位層(本実施の形態ではRLC層が該当)のスループットを制御することができる。

【0027】実施の形態3. 本実施の形態では、図3を参照して、RNC13によるNode B12への通信制御の具体例について説明する。本実施の形態では、MAC-hs305の再送状況に応じてUEとNode B間のPHY304におけるシンボルレートを動的に設定する適応変調方式をRNC13から制御する。RNCに本機能を具備することで、現在の送信電力制御状態と現在使用している多値変調率の値に応じてPHY層の制御をRNCが行う。例えば、RNCがある一つのUEに対してデータ送信する負荷が高く、そのUEはMAC-hs層にて再送が頻繁に起こる状況の場合には、RNC13は、Node B12からのフィードバック情報に基づき、下り方向の無線通信路の伝送品質が所定レベル未満であると判断し、このため、送信電力を高く設定し、多値変調率(多値変調処理に用いられる1シンボル当たりの送信ビット数)を下げて送信することで誤りの少ない確実なデータ送信を行うようにPHY304の通信パラメータを制御する。逆に、MAC-hs層にて再送が頻繁に起こらない状況においては、送信電力を下げ、多値変調率を上げて送信するようにPHY304の通信パラメータを制御する。

【0028】以上のように本実施の形態によれば、Node BがUEとNode B間のPHYを制御する場合に比べて、多値変調率と送信電力制御状態に応じた下り伝送品質制御をRNCが実施することができる。

【0029】実施の形態4. 本実施の形態では、図4を参照して、RNC13によるNode B12への通信制御の具体例について説明する。図4において、401はNode B内で終端し、Node BとUE間のレイヤ2部分であるMAC-hs層におけるHARQより再送状態を測定するHARQ再送状況測定部、402はNode BからRNCへフィードバックされた実施の形態1に示すNode BとUE間の下り伝送品質に関するフィードバック情報、403はフィードバック情報より再送状況を長区間に渡って観測するための長区間再送状況測定部、404はNode B内バッファメモリの使用状態を管理ならびに制御する管理部、405は長

区間再送状況測定部403による測定結果とバッファ使用状態の両者よりバッファ割り当てを決定するバッファ制御部、406はRNCから送られてくる送信データ

(下りデータ)とNode B内の送信待ちデータ用のバッファメモリである。また、407はバッファ制御部405が管理部404に通知するバッファ制御に関する制御情報、408は管理部404がバッファメモリ406の現在の使用状態や動作状況をバッファ制御部405に通知する制御情報、409は管理部404がバッファメモリ406を制御する制御情報、410はバッファメモリ406が現在の使用状態や動作状況を管理部404に通知する制御情報である。

【0030】次に動作について説明する。Node B 12ではHARQ再送状況測定部401が一定周期ごとに下りの伝送品質を検出する。この際、HARQ再送状況測定部401では、レイヤ2のMAC-PDUに含まれる移動機識別用IDを用いて端末毎の伝送品質の検出を行う。次に、Node B 12からRNC 13に下りの伝送品質をフィードバック情報402として通知する。Node B 12からフィードバック情報402を受けたRNC 13は、長区間再送状況測定部403にて下りの伝送品質の推移を観測する。この長区間再送状況測定部403では、複数周期分のフィードバック情報に基づき、伝送品質が悪化しつつあるのか、それとも回復に向かっているのか、定常状態なのかを観測する。管理部404は、現在のバッファ使用状態に関する情報、例えばバッファの使用状態が高いのか低いのかをバッファ制御部405に通知する。バッファ制御部405では、長区間再送状況測定の結果である下りの再送状態変化推移と、管理部404からの現在のバッファ使用状態に関する情報通知により、バッファメモリ406内データの制御を行う。このバッファ制御部405で下された結果を管理部404へ通知することにより、バッファメモリ406が制御される。

【0031】次に、長区間再送状況測定部403及びバッファ制御部405の動作を図5のフローチャートと共に説明する。フィードバック情報402よりUE毎に現在再送が起きているかを検出し(T1)、再送が起きている場合は、バッファ制御部405によるバッファ制御を実施するための処理はしない。T1にて再送が検出された場合は長区間再送状況測定部403は、複数周期分のフィードバック情報402に基づき、起きている再送状態(伝送品質)が回復に向かっているのか、悪化しているのか、定常状態なのかを判定する(T2)。回復に向かっている場合及び定常状態の場合はバッファ制御部405はバッファ制御を行わずバッファメモリ406内のデータはそのまま維持する(T3)。T2にて長区間再送状況測定部403により再送状態(伝送品質)が悪化していることが検出された場合は、現時点でのバッファメモリ406の使用状態により処理を分岐する(T

4)。バッファメモリ406の使用状態が高い場合、すなわち、バッファメモリ406のデータ蓄積量が所定レベル以上である場合は、バッファ制御部405はバッファメモリ406内のデータを解放(破棄)するよう管理部404に指示する。データを解放する量は、バッファメモリ406でのバッファ使用量に応じて決定される。管理部404では、バッファ制御部405からの指示に基づきバッファメモリ406内のデータの解放を行う。また、管理部404は、バッファメモリ406内の解放されたメモリを負荷の高いUE向けのデータに割当てる。また、解放(破棄)されたデータは、再送状態が回復に向かった後に再度RNCからNode Bに送信される(T5)。T4にて、バッファメモリ406の使用状態が低い場合は、バッファ制御部405は、RNCからNode Bへの下りデータの送信を絞るように制御する(T6)。下りデータの送信が絞られた場合は、再送状態の回復が回復した場合又はバッファメモリの使用状態が軽減した場合に再びデータ送信の絞りを解除する処理を行う。

【0032】以上のように本実施の形態によれば、Node BからRNCに送られたUEとNode B間の下り伝送品質のフィードバック情報を用いて、再送が頻繁に起こるような伝送品質の悪い下りチャネルにおいては、RNCから送られてきたデータがNode B内バッファに滞留し、その滞留容量が多くなるので、このバッファに滞留したデータを伝送品質の推移に応じて破棄するのかそのままNode B内バッファメモリ内に維持し続けるのかといった判断をRNCが行い、バッファ内の情報およびバッファ使用量の割り振り制御を行う機能をRNCが実現することができる。また、再送状態とバッファ使用状態に応じてRNCからの送信データ量を制御することにより、Node Bへ送られるデータがバッファで受け取られずに破棄される可能性が低くなり、送信されるデータの有効性を高めることができる。

【0033】実施の形態5. 本実施の形態では、図3を参照して、RNC 13によるNode B 12への通信制御の具体例について説明する。Node B 12よりフィードバック情報を受けたRNC 13では、UE 11とNode B 12間で終端するMAC-hs層において再送が頻繁に起こる場合には、RNC、UE間で終端するRLC層の相手局無応答による切断までの待ち時間を設定するタイマ値を大きくするよう制御する。逆に再送が起こらない状況ではタイマ値をデフォルト設定に戻す制御を行う。このタイマ値は、応答待ち時間に対する制限時間に相当する。すなわち、RNC 13では、Node B 12からのフィードバック情報に基づきUE 11とNode B 12間の下り方向の無線通信路の伝送品質が所定レベル以上か否かを判断し、所定レベル未満である場合には、タイマ値を(応答待ち時間に対する制限時間)を大きくするようにする。このように、伝送品



質が悪い場合にはタイム値を大きくすることにより、タイムアウトを起こりにくくし、これによりリンクが切断されてしまう事態を最小限にしている。

【0034】以上のように本実施の形態によれば、RLC層における相手局無応答時のリンク切断のタイムアウト時間を下位層の再送状況に応じて設定することができ、タイム値を固定する場合に比べて上位層のリンク切断を最小限にとどめることができる。また、相手局無応答でリンクが切断された場合に比べ、再びリンク確立する動作がいらす、処理の軽減が見込まれる。

【0035】以上の実施の形態1～5では、本発明に係る通信システムの具体例について説明してきたが、実施の形態1～5に示した動作手順により本発明に係る通信制御方法も実現可能である。

【0036】ここで、実施の形態1～5に示した通信システムの特徴を以下にて再言する。実施の形態1～5に示した通信システムは、無線端末、無線基地局、無線ネットワーク制御装置からなる通信システムであって、無線基地局が、無線端末との間で実施されるデータの再送制御結果を無線ネットワーク制御装置に送信する手段と、無線ネットワーク制御装置が無線基地局から送信される前記再送制御結果に基づき、無線端末との間で実施される各レイヤの通信制御を行う手段を備えたことを特徴とする。

【0037】実施の形態1～5に示した通信システムにおいて、無線基地局は、無線基地局から無線端末への再送制御におけるデータ通信状況を検知する手段と、該データ通信状況結果を無線ネットワーク制御装置へ送信する手段を具備することを特徴とする。

【0038】実施の形態2に示した通信システムにおいて、無線ネットワーク制御装置は、無線基地局から送信される再送結果を受信する手段と、該再送結果に基づき、無線端末との再送制御パラメータを変更する手段を備えたことを特徴とする。

【0039】実施の形態3に示した通信システムにおいて、無線ネットワーク制御装置は、無線基地局から送信される再送結果を受信する手段と、該再送結果に基づき無線端末と無線基地局間の通信パラメータを変更する手段を備えたことを特徴とする。

【0040】実施の形態4に示した通信システムにおいて、無線基地局は、複数の移動機と通信を行う無線基地局において、無線端末に対して送るデータを保持するメモリの状況を計測する手段と、該計測結果を無線ネットワーク制御装置に送信する手段を具備することを特徴とする。

【0041】実施の形態4に示した通信システムにおい

て、無線ネットワーク制御装置は、無線基地局内の無線基地局と無線ネットワーク制御装置間のバッファメモリを制御する機能を具備することを特徴とする。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、無線通信路の無線状態いかににかかわらず、無線通信路の通信品質を無線基地局及び通信制御装置で適切に把握することができるため、無線通信路の通信品質に応じた通信制御を行うことができる。

10 【0043】また、本発明によれば、無線通信路の無線状態いかににかかわらず、無線通信路の通信品質を無線基地局及び通信制御装置で適切に把握することができるため、無線通信路の通信品質に応じて送信レートを調整することができる。

【0044】また、本発明によれば、無線通信路の無線状態いかににかかわらず、無線通信路の通信品質を無線基地局及び通信制御装置で適切に把握することができるため、無線通信路の通信品質に適合する多値変調処理を選択することができる。

20 【0045】また、本発明によれば、無線通信路の無線状態いかににかかわらず、無線通信路の通信品質を無線基地局及び通信制御装置で適切に把握することができるため、無線通信路の通信品質に応じて無線基地局のバッファに対する制御を行うことができる。

【0046】また、本発明によれば、無線通信路の無線状態いかににかかわらず、無線通信路の通信品質を無線基地局及び通信制御装置で適切に把握することができるため、無線通信路の通信品質に応じて応答待ち時間に対する制限時間を設定することができ、これによりリンクが切断されてしまう事態を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1～5に係る通信システムの構成例を示す図。

【図2】 従来の技術を説明する図。

【図3】 HSDPAのプロトコルアーキテクチャを示す図。

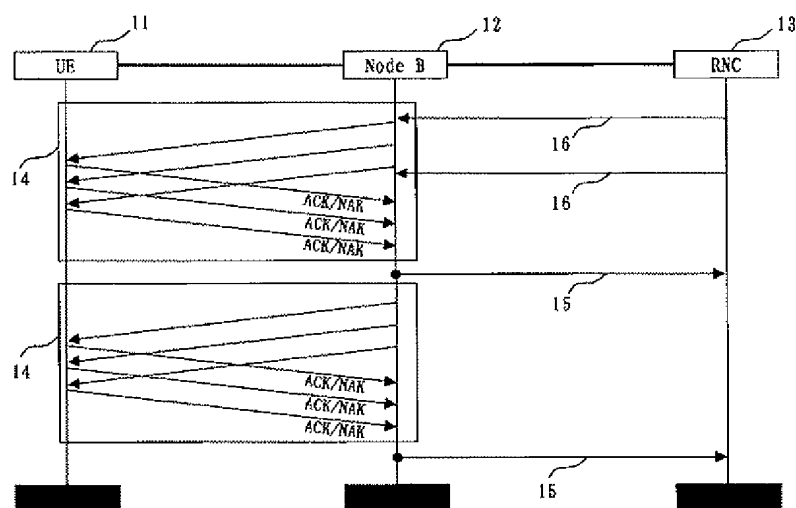
【図4】 実施の形態4に係る無線基地局及び無線ネットワーク制御装置の構成例を示す図。

40 【図5】 実施の形態4に係る無線基地局及び無線ネットワーク制御装置の処理を示すフローチャート図。

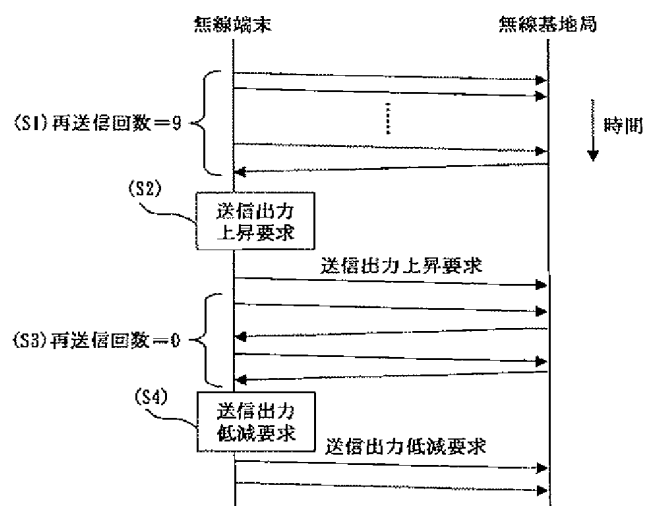
【符号の説明】

11 無線端末、12 無線基地局、13 無線ネットワーク制御装置、14 下りデータおよび下りデータに対する応答、15 フィードバック情報、16 送信データ。

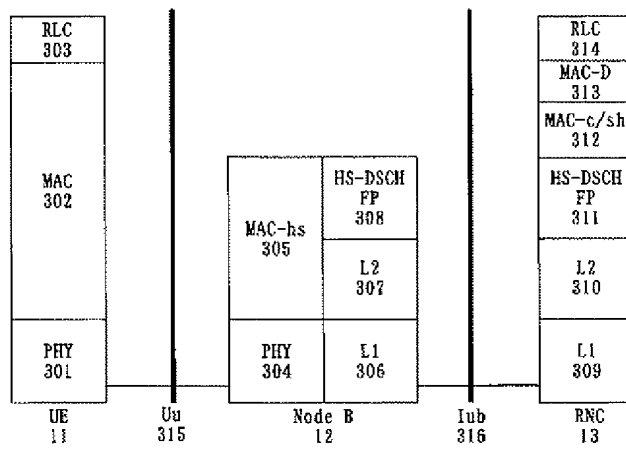
【図1】



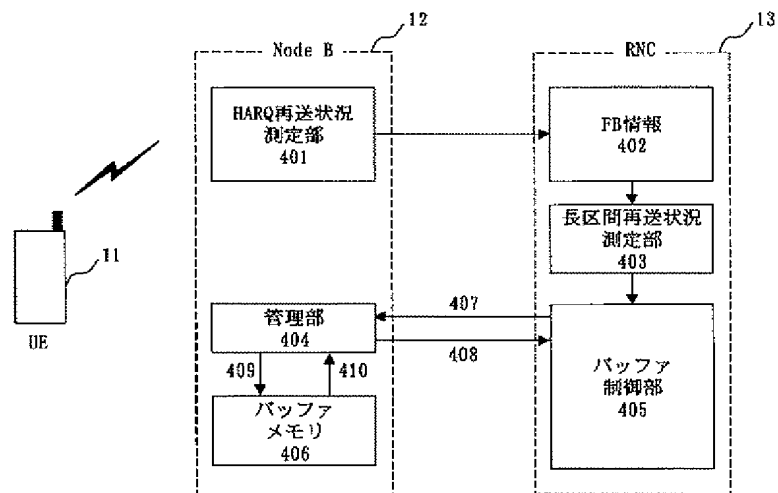
【図2】



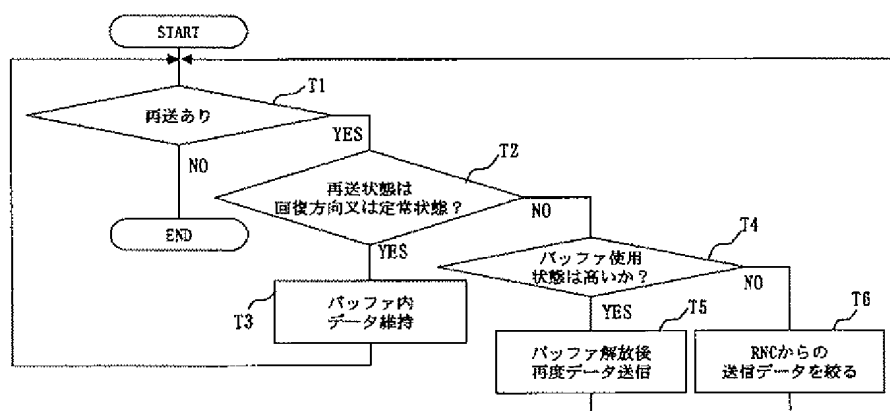
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K035 AA06 BB01 DD01 JJ04 LL11  
 5K067 DD17 DD24 DD46 DD57 EE02  
 EE10 EE16 EE23 FF05 GG08  
 HH26 HH28